

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: September 27, 2002

Application Number: Japanese Patent Application No. 2002-284433
[ST.10/C]: [JP2002-284433]

Applicant (s): NEMOTO & CO., LTD.

September 17, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo IMAI (official seal)
Certificate No. 2003-3076530

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 2 7 日

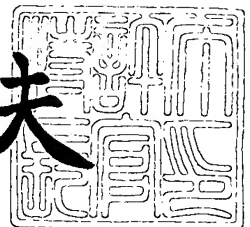
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 8 4 4 3 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 8 4 4 3 3]

出 願 人
Applicant(s): 根本特殊化学株式会社

2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 5 3 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 PB02379NMT

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G01N 27/404

【発明者】

【住所又は居所】 東京都杉並区上荻 1 - 1 5 - 1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

【氏名】 前野 起男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都杉並区上荻 1 - 1 5 - 1 丸三ビル 根本特殊化学株式会社内

【氏名】 中野 裕美

【特許出願人】

【識別番号】 390031808

【氏名又は名称】 根本特殊化学株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062764

【弁理士】

【氏名又は名称】 樺澤 襄

【電話番号】 03-3352-1561

【選任した代理人】

【識別番号】 100092565

【弁理士】

【氏名又は名称】 樺澤 聡

【選任した代理人】

【識別番号】 100112449

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 哲也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010098

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 電気化学式センサ
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通気性および疎水性を有する多孔質なシート状の基体と、
この基体に設けられ、触媒および疎水性樹脂を有する検知電極と、
触媒および疎水性樹脂を有する参照電極および対向電極と、
これら参照電極および対向電極の少なくとも一方が設けられ、親水性および絶縁性を有するシート状の電解質溶液保持体と
を具備したことを特徴とした電気化学式センサ。

【請求項 2】 参照電極および対向電極は、電解質溶液保持体の一方の面に
それぞれが形成されている

ことを特徴とした請求項 1 記載の電気化学式センサ。

【請求項 3】 参照電極は、電解質溶液保持体の一方の面に形成され、
対向電極は、前記電解質溶液保持体の他方の面に形成されている
ことを特徴とした請求項 1 記載の電気化学式センサ。

【請求項 4】 電解質溶液貯留部を有するケースと、
このケースに嵌合されるキャップと、
通気性および疎水性を有する多孔質なシート状の基体、この基体に設けられ触媒および疎水性樹脂を有する検知電極、触媒および疎水性樹脂を有する参照電極および対向電極、および、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方が設けられ親水性および絶縁性を有するシート状の電解質溶液保持体を備え、前記キャップにより前記ケースに収納されるセルと、
前記ケースおよびキャップの少なくとも一方に設けられ、前記セルに接続される電極ピンと
を具備したことを特徴とした電気化学式センサ。

【請求項 5】 ケースの電解質溶液貯留部に設けられ、この電解質溶液貯留部内に貯留される電解質溶液をセルの電解質溶液保持体へと導く溝部が形成された柱部を有した

ことを特徴とした請求項 4 記載の電気化学式センサ。

【請求項 6】 電解質溶液保持体は、ガラスウールにて形成されていることを特徴とした請求項 1 ないし 5 いずれか記載の電気化学式センサ。

【請求項 7】 ケースに收容された基体および電解質溶液貯留部のそれぞれに接触しつつ前記ケースに收容され、通気性および疎水性を有する多孔質なシートを具備した

ことを特徴とした請求項 4 ないし 6 いずれか記載の電気化学式センサ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通気性および疎水性を有する多孔質な基体に触媒および疎水性樹脂を有する検知電極を設けた電気化学式センサに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、この種の電気化学式センサである電気化学式ガスセンサは、ガス読み取り電極、電解質溶液の保持、電解質溶液の各電極への浸透などが考慮されて設計されているため、使用される部品点数が多く、小型化が容易ではない。

【 0 0 0 3 】

また、この種の電気化学式ガスセンサは、例えば図 6 に示すように、フッ素樹脂などの疎水性および通気性を備えた多孔質な基体 51 を備えており、この基体 51 上には、印刷やその他の方法などによって検知電極 52 が形成され、また、この基体 51 に対向した位置には、電解質溶液を保持し、各電極 52, 55, 56 に電解質溶液を浸透させる電解質溶液保持体 53 が配設されている。さらに、この電解質溶液保持体 53 に接して、別の疎水性および通気性を備えた基体としての多孔質体 54 上に設けられた参照電極 55 や対向電極 56 が配設されている。なお、これら検知電極 52、対向電極 56、参照電極 55 および電解質溶液保持体 53 によりセル 57 が構成されている。そして、このセル 57 内の電解質溶液保持体 53 に電解質溶液を供給することによって、各電極 52, 55, 56 に電解質溶液を浸透させる構造になっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 4 】

そして、この電解質溶液の各電極への供給については、ケース内部の一端側にセル部が収納されており、他端側の電解質溶液貯留部から、親水性を有する導液体によってセル内の電解質溶液保持体に電解質溶液を絶えず補給している(例えば、特許文献 1 参照)。また、電解質溶液に直接電解質保持体を接触させ、あるいは筒状の導液体を用い、セル内の電解質溶液保持体に電解質溶液を浸透させているものもある(例えば、特許文献 2 参照)。さらに、電解質溶液貯留部の内壁と、この内壁とは別のリングとのわずかな隙間により電解質溶液を浸透させているものもある(例えば、特許文献 3 参照)。

【0 0 0 5】

また、電解質溶液としては、例えば硫酸水溶液が用いられるのが一般的であるが、この硫酸水溶液は吸湿性を有しているので、この硫酸水溶液が雰囲気中の水分を吸収することによって、ケースの電解質溶液貯留部内における電解質溶液の液量が徐々に増加してしまう。このため、この電解質溶液貯留部内の圧力が水分を吸収した硫酸水溶液により増加してしまうから、この電解質溶液貯留部から硫酸水溶液が漏れ出してしまうおそれがある。

【0 0 0 6】

そして、この電解質溶液貯留部からの硫酸水溶液の漏れ出しを防止するために、圧力を外部へと解放するための構成としては、例えば電解質溶液貯留部の底部に通気用のガス抜き孔を設け、このガス抜き孔を疎水性および通気性を有する多孔質なフィルタで閉塞させている(例えば、特許文献 1 参照)。また、電解質溶液を吸収して保持する吸収体を電解質溶液貯留部内に設けることで、増加する電解質溶液や、圧力変動を吸収させる構造もある(例えば、特許文献 2 参照)。さらに、電解質溶液貯留部内に設けた多孔質なポリテトラフルオロエチレン(P T F E)棒などにより空気を出入りさせる構造もある(例えば、特許文献 3 参照)。

【0 0 0 7】

【特許文献 1】

特開昭 5 7 - 1 4 7 0 4 8 号公報 (第 1 頁、第 1 図、第 3 図、第 4 図)

【0 0 0 8】

【特許文献 2】

特開平 6 - 5 8 9 0 6 号公報（第 2 頁、図 1、図 6、図 9）

【0 0 0 9】**【特許文献 3】**

特開平 6 - 2 4 2 0 5 9 号公報（第 2 - 3 頁、図 1）

【0 0 1 0】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、ケース内部に設けた親水性を有する導液体にて電解質溶液を吸い上げた場合には、この導液体をセルの内部に挿通させる必要がある。また、電解質溶液に電解質溶液保持体が隣接するように設けた場合には、セル内に電解質溶液保持体が幾層にも存在すれば、すべての電解質溶液保持体に電解質溶液が行き渡るように電解質溶液保持体を設けなければならない。したがって、上記いずれの場合であっても、部品点数が増え、製造工程が複雑化し、小型化が容易ではないという問題を有している。

【0 0 1 1】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、部品点数が削減でき、製造および小型化が容易な電気化学式センサを提供することを目的とする。

【0 0 1 2】**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 記載の電気化学式センサは、通気性および疎水性を有する多孔質なシート状の基体と、この基体に設けられ、触媒および疎水性樹脂を有する検知電極と、触媒および疎水性樹脂を有する参照電極および対向電極と、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方が設けられ、親水性および絶縁性を有するシート状の電解質溶液保持体とを具備したものである。

【0 0 1 3】

そして、基体に検知電極を設けるとともに、電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を設けることにより、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方と電解質溶液保持体とが一体化し一部品となるので、部品点数が削減され、製造および小型化が容易になる。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の電気化学式センサは、請求項 1 記載の電気化学式センサにおいて、参照電極および対向電極は、電解質溶液保持体の一方の面にそれぞれが形成されているものである。

【 0 0 1 5 】

そして、電解質溶液保持体の一方の面に参照電極および対向電極のそれぞれを形成することにより、これら電解質溶液保持体、参照電極および対向電極が一体化し一部品となるので、部品点数がより削減される。また、電解質溶液保持体の一方の面に参照電極および対向電極のそれぞれを形成したので、これら参照電極および対向電極を同時に電解質溶液保持体に形成することが可能となるから、製造および小型化がより容易となる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の電気化学式センサは、請求項 1 記載の電気化学式センサにおいて、参照電極は、電解質溶液保持体の一方の面に形成され、対向電極は、前記電解質溶液保持体の他方の面に形成されているものである。

【 0 0 1 7 】

そして、電解質溶液保持体の一方の面に参照電極を形成するとともに、この電解質溶液保持体の他方の面に対向電極を形成することにより、これら電解質溶液保持体、参照電極および対向電極が一体化し一部品となるので、部品点数がより削減され、製造および小型化がより容易となる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 記載の電気化学式センサは、電解質溶液貯留部を有するケースと、このケースに嵌合されるキャップと、通気性および疎水性を有する多孔質なシート状の基体、この基体に設けられ触媒および疎水性樹脂を有する検知電極、触媒および疎水性樹脂を有する参照電極および対向電極、および、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方が設けられ親水性および絶縁性を有するシート状の電解質溶液保持体を備え、前記キャップにより前記ケースに収納されるセルと、前記ケースおよびキャップの少なくとも一方に設けられ、前記セルに接続される電極ピンとを具備したものである。

【 0 0 1 9 】

そして、電解質溶液貯留部を有するケースにキャップにて収容されるセルの基体に検知電極を設けるとともに、このセルの電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を設けることにより、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方と電解質溶液保持体とが一体化し一部品となるので、部品点数が削減され、製造および小型化が容易になる。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 記載の電気化学式センサは、請求項 4 記載の電気化学式センサにおいて、ケースの電解質溶液貯留部に設けられ、この電解質溶液貯留部内に貯留される電解質溶液をセルの電解質溶液保持体へと導く溝部が形成された柱部を有したものである。

【 0 0 2 1 】

そして、電解質溶液貯留部内に貯留される電解質溶液をセルの電解質溶液保持体へと導く溝部が形成された柱部を、ケースの電解質溶液貯留部に設けることにより、このケースの電解質溶液貯留部内に他の部材などを取り付けることなく部品点数を増加させず、この電解質溶液貯留部内に貯留させた電解質溶液を柱部の溝部による毛細管現象によって、セルの電解質溶液保持体へと導いて浸透させることができるので、部品点数がより削減され、製造および小型化がより容易となる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 記載の電気化学式センサは、請求項 1 ないし 5 いずれか記載の電気化学式センサにおいて、電解質溶液保持体は、ガラスウールにて形成されているものである。

【 0 0 2 3 】

そして、電解質溶液保持体をガラスウールにて形成することにより、この電解質溶液保持体の製造が容易になるとともに、この電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を印刷などにて設けることが可能となるので、これら参照電極および対向電極の電解質溶液保持体への形成がより容易になる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 記載の電気化学式センサは、請求項 4 ないし 6 いずれか記載の電気化学式センサにおいて、ケースに收容された基体および電解質溶液貯留部のそれぞれに接触しつつ前記ケースに收容され、通気性および疎水性を有する多孔質なシートを具備したものである。

【0 0 2 5】

そして、通気性および疎水性を有する多孔質なシートを、ケースに收容した基体および電解質溶液貯留部のそれぞれに接触させつつ、このケースに收容させることにより、このケースやキャップなどに別途開口部などを設けることなく、電解質溶液貯留部内の気体を外部へと逃がして、このケースからの電解質溶液の液漏れが防止されるので、簡単な構成で電解質溶液の液漏れを容易に防止できる。

【0 0 2 6】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電気化学式センサの一実施の形態を図 1 ないし図 5 を参照して説明する。

【0 0 2 7】

図 1 ないし図 5 において、1 は電気化学式センサとしての電気化学式ガスセンサで、この電気化学式ガスセンサ 1 は、断面略凹状の電解質溶液貯留部 2 が内部に形成された平坦な有底略矩形筒状のケース 3 を備えている。このケース 3 は、ポリフェレリンオキサイド(P P O)やポリフェニレンエーテル(P P E)などの耐酸性を有する樹脂により成形されている。

【0 0 2 8】

また、このケース 3 には、このケース 3 の電解質溶液貯留部 2 を液密に閉塞保持する有底略矩形筒状のキャップ 4 が嵌合されて一体的に接合されて構成されている。このキャップ 4 もまた、ケース 3 と同じ素材にて成形されている。ここで、電気化学式ガスセンサ 1 のケース 3 側を底部 5 とするとともに、この電気化学式ガスセンサ 1 のキャップ 4 側を上部 6 とする。

【0 0 2 9】

そして、ケース 3 の底部 5 には、平坦な底面部 11 が形成されており、この底面部 11 の周縁の内側には、この底面部 11 の周縁に沿って、このケース 3 の上部 6 側

に向けて突出した略矩形筒状の外周壁部12が一体的に形成されている。なお、この外周壁部12の内部である底面部11上が電解質溶液貯留部2となる。そして、この電解質溶液貯留部2には、電解質溶液13として硫酸(H_2SO_4)を含んだ水溶液、すなわち硫酸水溶液が所定量注入されて貯留されている。

【0030】

また、このケース3の外周壁部12の内側には、この外周壁部12の上下方向に沿った平板状の内リブ14が複数、例えば6個程設けられている。これら内リブ14は、外周壁部12における互いに対向した両側部と、この外周壁部12における一端部とのそれぞれに2つずつ離間されて設けられている。また、これら各内リブ14は、ケース3の底面部11に対して一体的に連続しており、これら内リブ14の上端部は、ケース3の外周壁部12の上端縁よりも内側に位置している。さらに、これら各内リブ14の上端部は、ケース3の底面部11に対して平行に形成されている。

【0031】

さらに、このケース3内における底面部11の略中央部上には、このケース3の底面部11から上部に向けて突出した略柱状の柱部としての柱状突起15が複数、例えば7個程一体的に設けられている。これら柱状突起15は、図1および図4に示すように、ケース3の底面部11上の略中央部に、この底面部11の長手方向に沿って3枚が互いに平行に離間されて配設されているとともに、残りの4枚が、互いに平行に配設された3枚の柱状突起15間を閉塞するように、互いに平行に離間された状態で配設されている。

【0032】

さらに、これら各柱状突起15のうち、中央部に位置する柱状突起15以外の各柱状突起15それぞれの両側面部には、ケース3の底面部11から各柱状突起15の先端部である上端部へと亘った断面凹弧状のくぼみである供給溝部16が、このケース3の上下方向に沿って形成されている。これら供給溝部16は、ケース3の電解質溶液貯留部2に貯留させた電解質溶液13を、これら供給溝部16による毛細管現象によって、各柱状突起15の上部6へと導いて供給させる。

【0033】

また、これら供給溝部16は、各柱状突起15それぞれの一側面においては、これ

ら各柱状突起15の幅方向における中央部に1つ形成されている。さらに、これら供給溝部16は、各柱状突起15それぞれの他側面においては、これら各柱状突起15の幅方向における両側縁から所定距離離間した位置に2つ形成されている。

【0034】

一方、ケース3にキャップ4を嵌合させた際に、このケース3内における柱状突起15とキャップ4との間に形成される空間には、検知電極17、参照電極18および対向電極19を有するセル21が配設されている。そして、このセル21の検知電極17は、白金(Pt)、金(Au)、パラジウム(Pd)からなる群の少なくともいずれか1つ以上の元素を含む材料で構成された触媒と疎水性樹脂とを含んでいる。

【0035】

また、この疎水性樹脂としては、低分子量フッ素樹脂としての低分子量ポリテトラフルオロエチレンと高分子量フッ素樹脂としての高分子量ポリテトラフルオロエチレンとが適当な配合比で配合されて構成されている。ここで、高分子量ポリテトラフルオロエチレンとは、この高分子量ポリテトラフルオロエチレンの微粒子を水や有機溶媒などに分散させたディスパージョン状のものをを用いている。

【0036】

さらに、セル21の検知電極17は、シート状のシール材としても機能する基体22の一方の面に印刷などにより直接形成されている。この基体22は、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)などのフッ素樹脂材質にて構成されており、液体を通さない疎水性および気体を通す通気性のそれぞれを有する多孔質な面状に形成されている。また、この基体22は、ケース3の底面部11の長手方向および幅方向のいずれよりも大きな長手方向および幅方向を有する略長形状に形成されている。

【0037】

そして、この基体22は、検知電極17が印刷された一主面である底部5側をケース3の底面部11側に向けて、このケース3の外周壁部12上に載置させた状態で、このケース3の外周壁部12にキャップ4を嵌合させた際に、これらケース3およびキャップ4の間に、この基体22の周縁部が挟み込まれ、これらケース3およびキャップ4間を液密にシールさせて、これらケース3とキャップ4との液密な嵌

合を可能にする。

【 0 0 3 8 】

さらに、この基体22の一主面に印刷された検知電極17は、図1に示すように、この基体22の一主面の幅方向における中心部に設けられた円形状の検知面部23を備えている。この検知面部23は、基体22の一主面の長手方向における中心部よりも一端部側に設けられている。また、この検知面部23の外周縁の一部には、細長略矩形状の接続片部24が一体的に設けられている。この接続片部24は、検知面部23の法線方向に沿って突出しており、基体22の一主面の長手方向における他端部側に向けて突出している。また、この接続片部24は、基体22の一主面の長手方向に沿って検知面部23の外周縁の一部から突出している。

【 0 0 3 9 】

一方、セル21の参照電極18および対向電極19のそれぞれは、このセル21の検知電極17と同様の触媒および疎水性樹脂を含んでいる。さらに、これら参照電極18および対向電極19それぞれは、シート状の電解質溶液保持体25の一方の面である同一面としての下側面に厚膜印刷法であるスクリーン印刷等などにより直接略櫛状に形成されている。さらに、これら参照電極18および対向電極19のそれぞれは、電解質溶液保持体25の内部、例えば、この電解質溶液保持体25の厚さ方向における3分の1程度にまで触媒が浸透しており、これら参照電極18および対向電極19による電解質溶液保持体25への密着性が確保されて、振動や衝撃に強い電極層とされている。

【 0 0 4 0 】

また、この電解質溶液保持体25は、親水性および絶縁性を有するガラス繊維としてのガラスウールなどの材質により面状に形成されている。さらに、この電解質溶液保持体25の長手方向における一端部の中央部には、凹状に切り欠かれた切欠凹部20が形成されている。そして、この電解質溶液保持体25は、一方の面に印刷された参照電極18および対向電極19を下側に向けた状態で、ケース3の各柱状突起15の上端部にて支持されて、これら各柱状突起15上に配設されている。また、この電解質溶液保持体25は、ケース3内に収容される際に、このケース3の各内リブ14の内側に配設されている。

【 0 0 4 1 】

ここで、参照電極18は、図 1 および図 4 に示すように、電解質溶液保持体25の下面における切欠凹部20の一側縁に沿って、この一側縁から離間された位置に設けられた直線部26を有している。また、この直線部26における電解質溶液保持体25の他側縁に向かった一側縁には、互いに平行に離間されて、この直線部26に対して垂直に突出した複数、例えば 2 つの突出部27が形成されている。これら各突出部27は、電解質溶液保持体25の切欠凹部20の基端側に形成されている。

【 0 0 4 2 】

さらに、対向電極19もまた、電解質溶液保持体25の下面における切欠凹部20の他側縁に沿って、この他側縁から内側に離間された位置に設けられた直線部28を有している。また、この直線部28における電解質溶液保持体25の一側縁に向かった一側縁には、互いに平行に離間されて、この直線部28に対して垂直に突出した複数、例えば 2 つの突出部29が形成されている。これら各突出部29もまた、電解質溶液保持体25の切欠凹部20の基端側に形成されている。なお、この対向電極19の各突出部29は、参照電極18の各突出部27のそれぞれに対して絶縁されており、この対向電極19の一方の突出部29が参照電極18の突出部27間に位置し、この対向電極19の他方の突出部29が、参照電極18の一方の突出部27の外側に位置している。

【 0 0 4 3 】

そして、これら参照電極18および対向電極19が下面に印刷された電解質溶液保持体25の上面には、検知電極17が印刷された側を下側に向けて下面とした状態で、基体22が重ね合わされている。この結果、これら検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれによって電解質溶液保持体25が互いに絶縁されて挟み込まれるように構成されている。

【 0 0 4 4 】

また、この状態で、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 に貯留された電解質溶液13は、このケース 3 の柱状突起15の供給溝部16による毛細管現象によって、このケース 3 の柱状突起15上に配設された電解質溶液保持体25へと導いて供給されて、この電解質溶液保持体25へと浸透する。さらに、この電解質溶液保持体25へと供

給されて浸透した電解質溶液13は、参照電極18および対向電極19へと供給されるとともに、この電解質溶液保持体25を通じて検知電極17へと供給される。なお、この検知電極17が印刷された基体22と、参照電極18および対向電極19が印刷された電解質溶液保持体25とによってセル21が構成されている。

【0 0 4 5】

さらに、ケース3の電解質溶液貯留部2の内部には、通気性および疎水性を有する多孔質な細長帯状のガス抜き用、すなわちエアイベント用のシート体としてのメンブレンシート31が收容されている。このメンブレンシート31は、ケース3に收容された電解質溶液保持体25および基体22の上部6に位置し、この基体22の少なくとも一部分に中央部が接するとともに、互いに向かい合う二辺の端部である長手方向における両端部が、これら電解質溶液保持体25および基体22それぞれの両側部を介して、ケース3の電解質溶液貯留部2内へと到達して、このケース3の底面部11に接するように、このケース3の電解質溶液貯留部2内に收容されている。

【0 0 4 6】

また、このメンブレンシート31は、例えばポリテトラフルオロエチレン(P T F E)などのフッ素樹脂材質にて成形されている。さらに、このメンブレンシート31は、電気化学式ガスセンサ1をどのような方向に向けて設置させた場合であっても、ケース3の電解質溶液貯留部2内のガスを、基体22を介してキャップ4の開口部41から外部へと解放させることにより、このケース3内の圧力を外部の圧力である大気圧と均等にさせて、このケース3の電解質溶液貯留部2に貯留された電解質溶液13の液漏れを防止させる。

【0 0 4 7】

一方、ケース3における柱状突起15が形成された側の反対側、すなわち、このケース3の長手方向における他端側に位置する外周壁部12には、タンタル(T a)からなる継ぎ目のない一体構造の略S字状屈曲した細長棒状の3本の電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aの基端部が互いに平行に離間されて水平に貫通されて固定されている。なお、これら各電極ピン32, 33, 34は、電解質溶液13に含まれている硫酸に対する耐食性を十分に確保するため、タンタルの純度が99. 9%

以上であることが好ましい。

【0 0 4 8】

そして、これら各電極ピン32, 33, 34は、ケース 3 に対して一体成形、すなわちモールド成形されている。また、これら各電極ピン32, 33, 34それぞれのリード部32a, 33a, 34aの基端部は、ケース 3 の長手方向に沿って、このケース 3 の外側へと平行に突出している。

【0 0 4 9】

さらに、これら各電極ピン32, 33, 34におけるケース 3 の内側に向けて突出した部分であるリード部32a, 33a, 34aの先端部は、これらリード部32a, 33a, 34aの基端部に対して上方に向けて直角に屈曲されている。なお、これら各リード部32a, 33a, 34aの基端部と先端部との間には、これら各リード部32a, 33a, 34aの一部が直角に曲げられた第 1 の曲げ部37が設けられている。

【0 0 5 0】

また、これら各リード部32a, 33a, 34aの先端部は、ケース 3 の底面部11上に突設された細長円筒状のボス部35の基端部から先端部へと挿通されて、このケース 3 の上側に向けて屈曲して突出している。ここで、このケース 3 に設けられたボス部35は、各リード部32a, 33a, 34aの先端部に対応した位置に、これらリード部32a, 33a, 34aと同数である 3 個程設けられている。また、これら各リード部32a, 33a, 34aにおけるボス部35の先端部から突出した部分である各電極ピン32, 33, 34の先端部としての接触部32b, 33b, 34bは、さらにケース 3 の内側へと屈曲されて突出している。なお、これら各電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aと接触部32b, 33b, 34bとは、継ぎ目のない一体構造とされている。

【0 0 5 1】

ここで、これら各電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bは、これら各電極ピン32, 33, 34の各リード部32a, 33a, 34aの先端部に対してケース 3 の内側に向けて直角に屈曲されている。そして、これら各電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aと接触部32b, 33b, 34bとの間には、これら各電極ピン32, 33, 34の一部が直角に曲げられた第 2 の曲げ部38が設けられている。

【0 0 5 2】

さらに、これら各電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bは、ケース3の底面部11上に一体的に突設された細長円柱状の複数の支持突起36の上端部に当接して、これら支持突起36にて支持されている。これら支持突起36は、各電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bに対応した位置に、これら電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bと同数である3個程設けられている。また、これら支持突起36は、各ボス部35からケース3の長手方向に沿って、この長手方向における一端部側に向けて離間された位置に設けられている。さらに、これら支持突起36は、柱状突起15の先端部に対して略平行になるように各電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bの上側を支持する。

【0 0 5 3】

ここで、これら電極ピン32, 33, 34のうち、ケース3の幅方向の一側に位置する電極ピン32の接触部32bは、ケース3内に収容された電解質溶液保持体25の下面に印刷された参照電極18の直線部26の基端部に接触しており、この参照電極18に対して電氣的に接続されている。また、これら電極ピン32, 33, 34のうち、ケース3の幅方向の他側に位置する電極ピン33の接触部33bは、ケース3内に収容された電解質溶液保持体25の下面に印刷された対向電極19の直線部28の基端部に接触しており、この対向電極19に対して電氣的に接続されている。

【0 0 5 4】

さらに、これら電極ピン32, 33, 34のうち、ケース3の幅方向における中央に位置する電極ピン34の接触部34bは、ケース3内に収容された電解質溶液保持体25の上面と、この電解質溶液保持体25の上側に配設された基体22の下面との間に挿入されている。また、この電極ピン34の接触部34bは、基体22の下面に印刷された検知電極17の接続片部24に接触しており、この検知電極17に対して電氣的に接続されている。

【0 0 5 5】

一方、キャップ4の上側部には、円形状の開口部41が開口されており、この開口部41の内部には複数の円形の通気口42が均等に開口された網状体43が一体的に設けられている。ここで、この開口部41は、キャップ4の上側部の幅方向における中央部であるとともに、この上側部の長手方向における一端部側に位置してい

る。すなわち、この開口部41は、キャップ4をケース3に嵌合させた際に、このケース3内に位置する基体22に印刷された検知電極17の検知面部23に対向する位置に設けられている。また、この開口部41は、検知電極17の検知面部23の外径寸法に略等しい内径寸法を有している。

【0056】

さらに、この開口部41には、この開口部41の外側から、フェルト状あるいはクロス状の活性炭にて構成された2枚のクロスフィルタであるガス吸着フィルタ44, 45が収容されている。これらガス吸着フィルタ44, 45は、検知するガスに応じて種類や量を選択することが可能であり、吸着特性の向上と有機成分の除去に効果を上げるように構成されている。

【0057】

そして、この開口部41には、中心にガス取入口46が穿設された略有底円筒状の蓋体としてのキャピラリ47が着脱可能に嵌合されている。そして、このキャピラリ47のガス取入口46の径寸法は、検知するガスに応じて設定されている。また、キャップ4の開口部41に嵌合させたキャピラリ47の外側には、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)などにて形成された撥水性フィルタ48が取り付けられている。この撥水性フィルタ48は、防塵性や防水性を兼ね備えている。

【0058】

また、このキャップ4の長手方向における他端側に位置する開口縁には、図2および図3に示すように、このキャップ4をケース3に嵌合させる際に、このケース3の外周部から突出した各電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aの基端部が嵌合されて、このキャップ4によるケース3への嵌合を可能にする凹溝状の嵌合凹部49が形成されている。これら嵌合凹部49は、各電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aの基端部に対応した位置に、これら電極ピン32, 33, 34と同数である3個程設けられている。また、これら嵌合凹部49は、キャップ4の長手方向に沿って形成されており、各電極ピン32, 33, 34のリード部32a, 33a, 34aの外径寸法よりも大きな幅寸法を有している。

【0059】

次に、上記一実施の形態の組み立て動作を説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、電解質溶液貯留部 2 に電解質溶液 13 が所定量注入されて貯留されたケース 3 に一体成形された各電極ピン 32, 33, 34 のうち、このケース 3 の幅方向における両側部に位置する電極ピン 32, 33 の接触部 32b, 33b のみを、このケース 3 の内側に向けて屈曲させる。

【 0 0 6 1 】

この後、電解質溶液保持体 25 における参照電極 18 および対向電極 19 が印刷された側を下側に向けて、この電解質溶液保持体 25 をケース 3 の各柱状突起 15 上である各内リブ 14 の内側に載置させる。

【 0 0 6 2 】

このとき、この電解質溶液保持体 25 の切欠凹部 20 に、ケース 3 の幅方向における中央部に位置する電極ピン 34 の接触部 34b を挿通させるとともに、この電解質溶液保持体 25 に印刷された参照電極 18 の直線部 26 の基端部を、ケース 3 の幅方向の一側に位置する電極ピン 32 の接触部 32b に接触させ、さらに、この電解質溶液保持体 25 に印刷された対向電極 19 の直線部 28 の基端部を、ケース 3 の幅方向の他側に位置する電極ピン 33 の接触部 33b 先端部に接触させる。

【 0 0 6 3 】

この状態で、このケース 3 の幅方向における中央部に位置する電極ピン 34 の接触部 34b をケース 3 の内側に向けて屈曲させて、この電極ピン 34 の接触部 34b を電解質溶液保持体 25 の上面に接触させる。

【 0 0 6 4 】

この後、基体 22 における検知電極 17 が印刷された側を下側に向けるとともに、この検知電極 17 の接続片部 24 をケース 3 内の各電極ピン 32, 33, 34 側に向けた状態で、この基体 22 の周縁部を均等にケース 3 の外周壁部 12 よりも外側に突出させて、この基体 22 をケース 3 内に収容された電解質溶液保持体 25 上に載置させる。

【 0 0 6 5 】

このとき、この基体 22 に印刷された検知電極 17 の接続片部 24 を、ケース 3 の幅方向における中央部に位置しこのケース 3 に収容された電解質溶液保持体 25 の上面へと突出した電極ピン 34 の接触部 34b に接触させる。

【 0 0 6 6 】

この状態で、キャップ 4 の各嵌合凹部 49 にケース 3 の外周壁部 12 から突出した各電極ピン 32, 33, 34 のリード部 32a, 33a, 34a の基端部が挿通するように、このケース 3 の外周壁部 12 とキャップ 4 の周縁との間で、基体 22 の周縁部を挟みつつ、このキャップ 4 の周縁をケース 3 の外周壁部 12 に嵌合させる。

【 0 0 6 7 】

さらに、このキャップ 4 の開口部 41 に対して必要に応じてガス吸着フィルタ 44 , 45 を收容させた後、このキャップ 4 の開口部 41 にキャピラリ 47 を嵌合させる。

【 0 0 6 8 】

また、このキャピラリ 47 に開口されたガス取入口 46 を閉塞するように、このキャピラリ 47 の外側に必要に応じて撥水性フィルタ 48 を貼り付ける。

【 0 0 6 9 】

上述したように、上記一実施の形態によれば、電解質溶液 13 を保持する電解質溶液保持体 25 の表面に参照電極 18 および対向電極 19 のそれぞれを直接スクリーン印刷させることにより、これら参照電極 18、対向電極 19 および電解質溶液保持体 25 を一部品にできるから、これら参照電極 18、対向電極 19 および電解質溶液保持体 25 にて構成される電気化学式ガスセンサ 1 の部品点数を削減および低減でき、この電気化学式ガスセンサ 1 の製造および小型化を容易にできる。

【 0 0 7 0 】

また、電解質溶液保持体 25 の同一面である一方の面に参照電極 18 および対向電極 19 のそれぞれを互いに絶縁させて印刷させたので、これら参照電極 18 および対向電極 19 を同時に電解質溶液保持体 25 の一方の面に形成できるから、この電解質溶液保持体 25 への参照電極 18 および対向電極 19 の形成を容易にできる。よって、これら参照電極 18、対向電極 19 および電解質溶液保持体 25 を備えた電気化学式ガスセンサ 1 の製造工程を簡略化できる。

【 0 0 7 1 】

そして、基体 22 の一方の面である下面に印刷された検知電極 17 を、基体 22 と電解質溶液保持体 25 とで挟み込むように配置するとともに、この電解質溶液保持体 25 の一方の面である下面に印刷された参照電極 18 および対向電極 19 を、ケース 3

の電解質溶液貯留部 2 とこの電解質溶液貯留部 2 内に貯留された電解質溶液 13 とのそれぞれを臨むようにこのケース 3 内に配置することによって、これら検知電極 17、参照電極 18、対向電極 19、基体 22 および電解質溶液保持体 25 により構成されるセル 21 の部品点数を減少できるから、このセル 21 をより薄型かつ小型にできる。

【 0 0 7 2 】

さらに、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に複数の柱状突起 15 を設け、これら柱状突起 15 を支柱として機能させて、これら柱状突起 15 によって電解質溶液保持体 25 および基体 22 のそれぞれを変形させることなくケース 3 とキャップ 4 との間に保持できるとともに、この電解質溶液保持体 25 を基体 22 に印刷された検知電極 17 に密着させることができる。

【 0 0 7 3 】

したがって、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に他の部材などを取り付けるなどして部品点数を増加させることなく、これらケース 3 とキャップ 4 との間に電解質溶液保持体 25 および基体 22 のそれぞれを保持できるから、電気化学式ガスセンサ 1 の部品点数をより削減できるとともに、この電気化学式ガスセンサ 1 の製造および小型化をより容易にできる。

【 0 0 7 4 】

また、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に設けた各柱状突起 15 の側面に供給溝部 16 を設け、この供給溝部 16 による毛細管現象によって、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に貯留された電解質溶液 13 を電解質溶液保持体 25 へと伝えて浸透させる構成としたので、このケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に他の部材などを取り付けるなどして部品点数を増加させることなく、この電解質溶液貯留部 2 内に貯留させた電解質溶液 13 を電解質溶液保持体 25 へと導いて浸透できるから、電気化学式ガスセンサ 1 の部品点数をより削減できるとともに、この電気化学式ガスセンサ 1 の製造および小型化をより容易にできる。

【 0 0 7 5 】

そして、これら供給溝部 16 が形成された柱状突起 15 上に設置される電解質溶液保持体 25 における参照電極 18 と対向電極 19 との間に電解質溶液 13 が集中して浸透

するように、これら柱状突起15をケース 3 の底面部11における中央部に互いに離間させて形成したので、これら参照電極18および対向電極19による電気化学式ガスセンサ 1 の感度を的確に確保できる。

【 0 0 7 6 】

さらに、電解質溶液保持体25をガラスウールにより形成したので、この電解質溶液保持体25の製造を容易にできるとともに、この電解質溶液保持体25の表面に参照電極18および対向電極19のそれぞれをスクリーン印刷などにより設けることが可能となるから、これら参照電極18および対向電極19による電解質溶液保持体25への製造をより容易にできる。

【 0 0 7 7 】

このとき、これら参照電極18および対向電極19のそれぞれをスクリーン印刷により電解質溶液保持体25の表面に印刷することによって、これら参照電極18および対向電極19に含まれている触媒を電解質溶液保持体25の内部にまで浸透できるから、これら参照電極18および対向電極19による電解質溶液保持体25への密着性を向上でき、この電解質溶液保持体25の表面に対して振動や衝撃に強く、これら振動あるいは衝撃などによる剥離が起きにくい参照電極18および対向電極19を簡単な構成で確実に形成できる。

【 0 0 7 8 】

そして、通気性および疎水性を有する多孔質な細長帯状のメンブレンシート31の中央部を、ケース 3 内に收容された基体22の上部 6 に位置させて接触させるとともに、このメンブレンシート31の両端部を、電解質溶液保持体25および基体22の両側部を介して、ケース 3 の底面部11に接触させた状態で、このメンブレンシート31をケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に收容させたので、このケース 3 やキャップ 4 などに別途ガス抜き用の開口部などを設けることなく、これらケース 3 およびキャップ 4 により形成される電気化学式ガスセンサ 1 をどのような方向に向けて設置した場合であっても、この電気化学式ガスセンサ 1 の電解質溶液貯留部 2 内のガスを外部へと逃がすことができる。

【 0 0 7 9 】

すなわち、このケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に貯留された電解質溶液13は

、一般的に吸湿性を有する硫酸水溶液であるので、この電解質溶液13による吸湿性によって、この電解質溶液13が雰囲気中の水分を吸収して、この電解質溶液13の液量が徐々に増加する結果、この電解質溶液13が貯留された電解質溶液貯留部2内の圧力が徐々に増加してしまう。

【0080】

このとき、この電解質溶液貯留部2内のガスが、メンブレンシート31および基体22を介してキャップ4の開口部41から外部へと解放されるので、このケース3の電解質溶液貯留部2内の圧力を外部の圧力と均等にできるから、このケース3の電解質溶液貯留部2に貯留された電解質溶液13の液漏れを簡単な構成で確実に防止できる。

【0081】

さらに、各電極ピン32, 33, 34をケース3に対してモールド成形させて一体的に構成したので、これら電極ピン32, 33, 34およびケース3が一部品となる。このため、これら電極ピン32, 33, 34およびケース3を備えた電気化学式ガスセンサ1の構造を簡略にできるとともに、部品点数を削減できるから、この電気化学式ガスセンサ1の組立工数を少なくでき、製造性をより向上できる。また、各電極ピン32, 33, 34間がケース3の外周壁部12にて互いに絶縁される構成となるので、これら電極ピン32, 33, 34間のリークの発生を抑制できる。

【0082】

そして、各電極ピン32, 33, 34それぞれの接触部32b, 33b, 34bを検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれに接触させて、これら検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれを各電極ピン32, 33, 34の第2の曲げ部38によるバネ機能によってケース3内に保持させたので、これら検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれによるケース3内への保持をより確実にできるとともに、これら検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれに対して電極ピン32, 33, 34の接触部32b, 33b, 34bを確実に接触させることができる。

【0083】

なお、上記一実施の形態では、電解質溶液保持体25の表面に参照電極18および対向電極19のそれぞれを印刷させたが、これら参照電極18および対向電極19のい

ずれか一方のみを電解質溶液保持体25の表面に印刷しても、これら参照電極18および対向電極19のいずれか一方と電解質溶液保持体25とを一部品にできるから、上記一実施の形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 8 4 】

また、この電解質溶液保持体25の一方の面上に参照電極18を印刷するとともに、この電解質溶液保持体25の他方の面上に対向電極19を印刷しても、これら参照電極18、対向電極19および電解質溶液保持体25を一部品にできる。よって、上記一実施の形態と同様の作用効果を奏するとともに、参照電極18と対向電極19とを電解質溶液保持体25の同一面上に形成する場合に比べて、これら参照電極18および対向電極19のそれぞれを相対的に小さい電解質溶液保持体25に形成できるから、この電解質溶液保持体25の小型化がより可能となり、電気化学式ガスセンサ 1 の小型化がより可能となる。

【 0 0 8 5 】

さらに、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内である底面部11上に複数の柱状突起15を設けたが、このケース 3 とキャップ 4 との間に收容される電解質溶液保持体25および基体22のそれぞれを変形させることなく、これらケース 3 とキャップ 4 との間に保持できる構成であれば、この柱状突起15は、少なくとも一つ以上あればよい。

【 0 0 8 6 】

また、これら各柱状突起15のそれぞれに形成された供給溝部16は、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内に貯留された電解質溶液13を毛細管現象によって電解質溶液保持体25へと供給させて浸透できる構成であれば、これら供給溝部16の形状は、角張っていても、丸みを帯びていても電解質溶液13の浸透には大差がないため、どのような構成であってもよい。

【 0 0 8 7 】

さらに、セル21の検知電極17、参照電極18、対向電極19に電氣的に接続される各電極ピン32, 33, 34をケース 3 と一体的にモールド成形させたが、これら各電極ピン32, 33, 34をキャップ 4 にモールド成形することも可能であり、さらには、これらケース 3 とキャップ 4 との間に各電極ピン32, 33, 34を設けることもできる。

【 0 0 8 8 】

また、各電極ピン32, 33, 34のそれぞれをタンタルにて継ぎ目なく一体構造として成形したが、これら各電極ピン32, 33, 34のそれぞれを、タンタルを含有する合金にて継ぎ目なく一体構造として成形してもよい。

【 0 0 8 9 】

さらに、これら各電極ピン32, 33, 34のそれぞれを第1の曲げ部37と第2の曲げ部38とのそれぞれにて略S字状に屈曲させて、これら各電極ピン32, 33, 34によるバネ性を確保させたが、これら各電極ピン32, 33, 34によるバネ機能によって検知電極17、参照電極18および対向電極19のそれぞれをケース3内に確実に保持できれば、これら各電極ピン32, 33, 34に少なくとも一つ以上の曲げ部を形成すればよい。

【 0 0 9 0 】**【実施例】**

次に、上記一実施の形態の実施例を説明する。

【 0 0 9 1 】

(実験例1)

まず、電極ピン32, 33, 34の材料を選定するため、電解質溶液13として使用される硫酸に対する耐久性について実験した。

【 0 0 9 2 】

電極ピン32, 33, 34の材料としての試験金属としては、SUS303A、SUS316L、SUS321、ニッケル(Ni)、モネル(商品名:大同スペシャルメタル社製)(Ni-Co-Cu合金)、およびハステロイC-276(商品名:ヘインズ社製)(Ni-Mo-Cr合金)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、金めっき(母材:りん青銅)、金(Au)、パラジウム(Pd)および白金(Pt)を選択した。

【 0 0 9 3 】

そして、これら試験材料を個別に50℃の40%硫酸水溶液中に浸漬させ、その変化を調べた。その結果を表1に示す。

【 0 0 9 4 】

【表 1】

耐硫酸性試験	試験条件:50℃ 40%硫酸水溶液中に浸漬				
試験金属	試 験 期 間				判定
	2 日	7 日	3 0 日	6 0 日	
SUS303A	△	×	×	×	使用不可
SUS316L	△	×	×	×	使用不可
SUS321	×	×	×	×	使用不可
ニッケル(Ni)	×	×	×	×	使用不可
モネル(Ni-Co-Cu)	△	×	×	×	使用不可
ハステロイ C-276(Ni-Mo-Cr)	△	×	×	×	使用不可
チタン(Ti)	○	△	×	×	使用不可
タンタル(Ta)	○	○	○	○	使用可能
金めっき(母材:りん青銅)	△	×	×	×	使用不可
金(Au)	○	○	○	○	使用可能
パラジウム(Pd)	○	△	×	×	使用不可
白金(Pt)	○	○	○	○	使用可能
×:顕著な溶解もしくは変質 △:一部変質 ○:変化なし					

【0095】

この結果、表1に示すように、耐硫酸性の面においては、電極ピン32,33,34の材料としてタンタル、金および白金を使用することが最適であることが判定できた。

【0096】

(実験例2)

次に、上記実験例1によって選定された耐硫酸性を有する試験材料において、機械的性質からの電極ピン32,33,34への適応性について調査すべく、ヤング率とビッカース硬さについて調査するとともに、これら接触性を評価した。

【0097】

対象金属としては、上記実験例1で良好な結果が得られたタンタル、金および白金を選択した。その結果を表2に示す。

【0098】

【表 2】

対象金属	弾性	硬さ	判定
	ヤング率 $[\text{N}/\text{m}^2]$	ビッカース硬さ	
タンタル(Ta)	18.6×10^{10}	60~100	良好
金(Au)	7.8×10^{10}	20	不適
白金(Pt)	16.8×10^{10}	38~40	不適

【0099】

この結果、表 2 に示すように、電極ピン 32, 33, 34 の材料としてタンタルを用いた場合には、ヤング率およびビッカース硬さのそれぞれが大きいので、この電極ピン 32, 33, 34 と検知電極 17、参照電極 18 および対向電極 19 との接触性を良好に維持できる。また、図示しないソケットなどへの差し入れなどを繰り返しても問題が生じにくい。

【0100】

一方、電極ピン 32, 33, 34 の材料として金を用いた場合には、ヤング率およびビッカース硬さのそれぞれが小さいので、柔らかく変形しやすい。このため、検知電極 17、参照電極 18 および対向電極 19 との接触部分において接触不良が起きやすく、電気化学式ガスセンサ 1 としての特性が大きく変化してしまい、ソケットなどへの挿入時に傷が付きやすく変形しやすい。

【0101】

また、電極ピン 32, 33, 34 の材料として白金を用いた場合には、タンタルを用いた場合と同等程度のヤング率を有するので、変形に対する耐久性があるが、ビッカース硬さが小さく、柔らかいため、ソケットなどへの挿入時に傷が付きやすく変形しやすい。

【0102】

したがって、上記実施例によれば、ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 に貯留される電解質溶液 13 が硫酸水溶液である場合には、このケース 3 にモールド成形された電極ピン 32, 33, 34 のそれぞれをタンタルにて継ぎ目なく一体構造として成形することにより、構造が簡略化し、溶接などの接続工程が不要になるとともに、このタンタルは硫酸に対して耐食性を有し比較的安価であるので、これら電極ピン 32, 33, 34 による硫酸に対する耐食性を確保できるとともに、電気化学式ガスセン

サ 1 の製造性を向上できる。

【 0 1 0 3 】

また、電極ピン 32, 33, 34 の材料としてタンタルを用いることにより、このタンタルは比較的大きな剛性を有するから、このタンタルにて継ぎ目なく一体構造とし、第 2 の曲げ部 38 などの曲げ部を有する電極ピン 32, 33, 34 が有する剛性によって、検知電極 17、参照電極 18 および対向電極 19 のそれぞれをケース 3 およびキャップ 4 のいずれかの内部に確実に保持できる。

【 0 1 0 4 】

【発明の効果】

請求項 1 記載の電気化学式センサによれば、基体に検知電極を設けるとともに、電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を設けることにより、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方と電解質溶液保持体とを一体化させて一部品にできるので、部品点数を削減でき、製造および小型化を容易にできる。

【 0 1 0 5 】

請求項 2 記載の電気化学式センサによれば、請求項 1 記載の電気化学式センサの効果に加え、電解質溶液保持体の一方の面に参照電極および対向電極のそれぞれを形成することにより、これら電解質溶液保持体、参照電極および対向電極を一体化させて一部品にできるので、部品点数をより削減できるとともに、これら参照電極および対向電極を同時に電解質溶液保持体に形成できるから、製造および小型化をより容易にできる。

【 0 1 0 6 】

請求項 3 記載の電気化学式センサによれば、請求項 1 記載の電気化学式センサの効果に加え、電解質溶液保持体の一方の面に参照電極を形成するとともに、この電解質溶液保持体の他方の面に対向電極を形成することにより、これら電解質溶液保持体、参照電極および対向電極を一体化させて一部品にできるので、部品点数をより削減でき、製造および小型化をより容易にできる。

【 0 1 0 7 】

請求項 4 記載の電気化学式センサによれば、電解質溶液貯留部を有するケース

にキャップにて収容されるセルの基体に検知電極を設けるとともに、このセルの電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を設けることにより、これら参照電極および対向電極の少なくとも一方と電解質溶液保持体とを一体化させて一部品にできるので、部品点数を削減でき、製造および小型化を容易にできる。

【0 1 0 8】

請求項 5 記載の電気化学式センサによれば、請求項 4 記載の電気化学式センサの効果に加え、電解質溶液貯留部内に貯留される電解質溶液をセルの電解質溶液保持体へと導く溝部が形成された柱部を、ケースの電解質溶液貯留部に設けることにより、部品点数を増加させずに、この電解質溶液貯留部内に貯留させた電解質溶液を柱部の溝部による毛細管現象によって、セルの電解質溶液保持体へと導いて浸透できるので、部品点数をより削減でき、製造および小型化をより容易にできる。

【0 1 0 9】

請求項 6 記載の電気化学式センサによれば、請求項 1 ないし 5 いずれか記載の電気化学式センサの効果に加え、電解質溶液保持体をガラスウールにて形成することにより、この電解質溶液保持体の製造を容易にできるとともに、この電解質溶液保持体に参照電極および対向電極の少なくとも一方を印刷などにて設けることができるので、これら参照電極および対向電極の電解質溶液保持体への形成をより容易にできる。

【0 1 1 0】

請求項 7 記載の電気化学式センサによれば、請求項 4 ないし 6 いずれか記載の電気化学式センサの効果に加え、通気性および疎水性を有する多孔質なシートを、ケースに収容した基体および電解質溶液貯留部のそれぞれに接触させつつ、このケースに収容させることにより、このケースやキャップなどに別途開口部などを設けることなく、電解質溶液貯留部内の気体を外部へと逃がして、このケースからの電解質溶液の液漏れを防止できるので、簡単な構成で電解質溶液の液漏れを容易に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電気化学式センサの一実施の形態を示す分解上面図である。

【図 2】

同上電気化学式センサを示す分解断面図である。

【図 3】

同上電気化学式センサを示す断面図である。

【図 4】

同上電気化学式センサを示す説明上面図である。

【図 5】

同上電気化学式センサのセルを示す断面図である。

【図 6】

従来例の電気化学式センサのセルを示す断面図である。

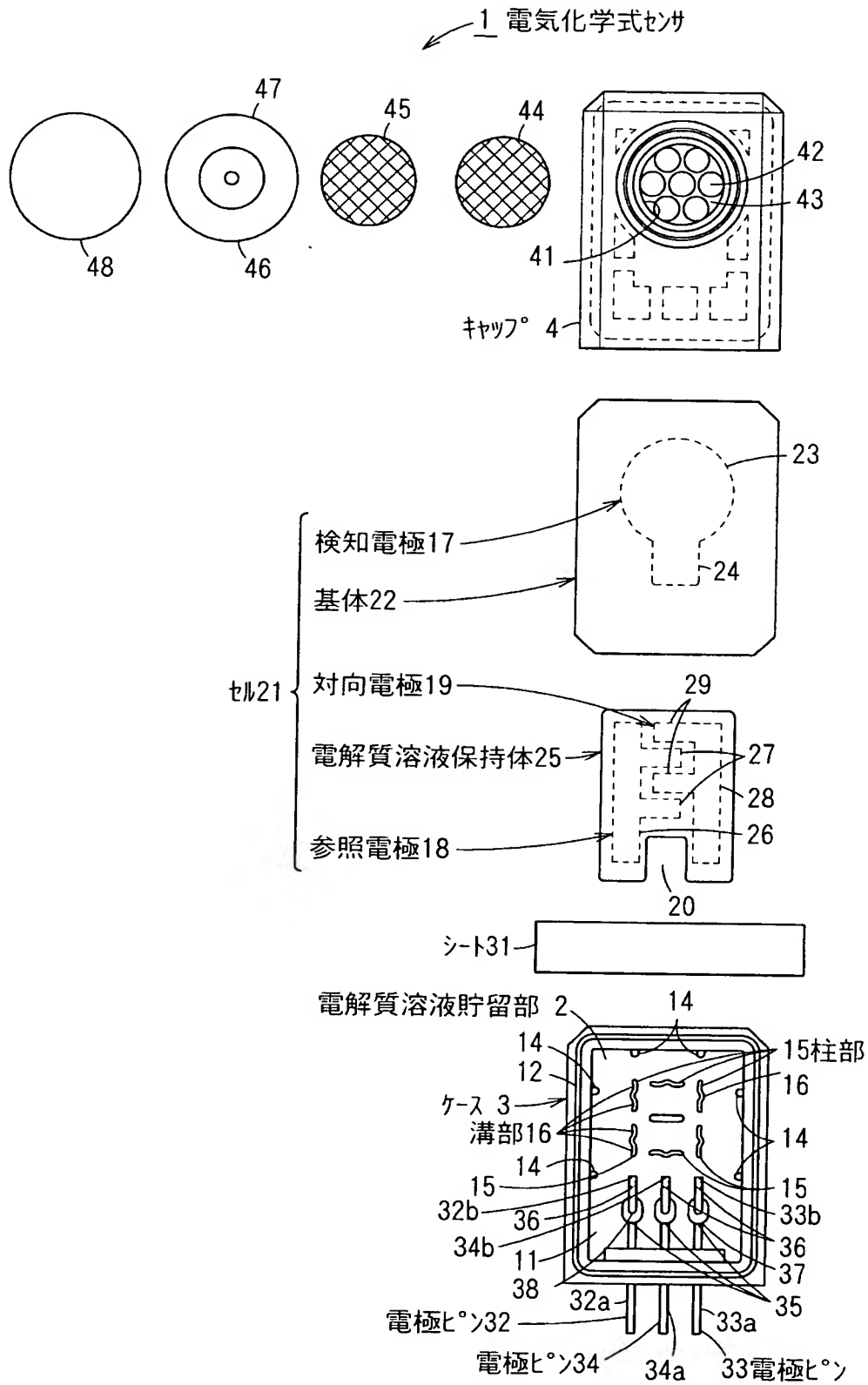
【符号の説明】

- 1 電気化学式センサとしての電気化学式ガスセンサ
- 2 電解質溶液貯留部
- 3 ケース
- 4 キャップ
- 13 電解質溶液
- 15 柱部としての柱状突起
- 16 溝部としての供給溝部
- 17 検知電極
- 18 参照電極
- 19 対向電極
- 21 セル
- 22 基体
- 25 電解質溶液保持体
- 31 シートとしてのメンブレンシート
- 32, 33, 34 電極ピン

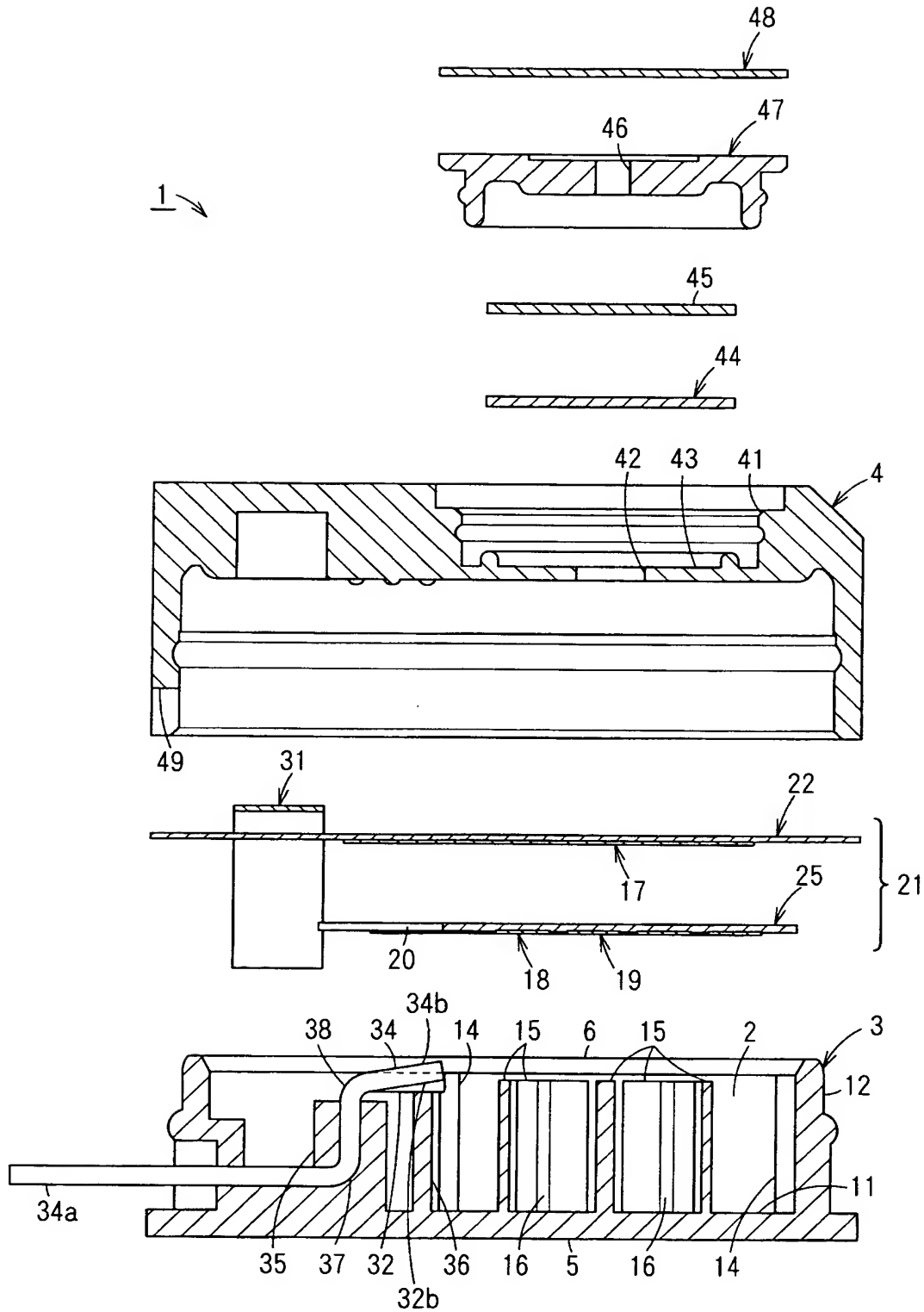
【書類名】

図面

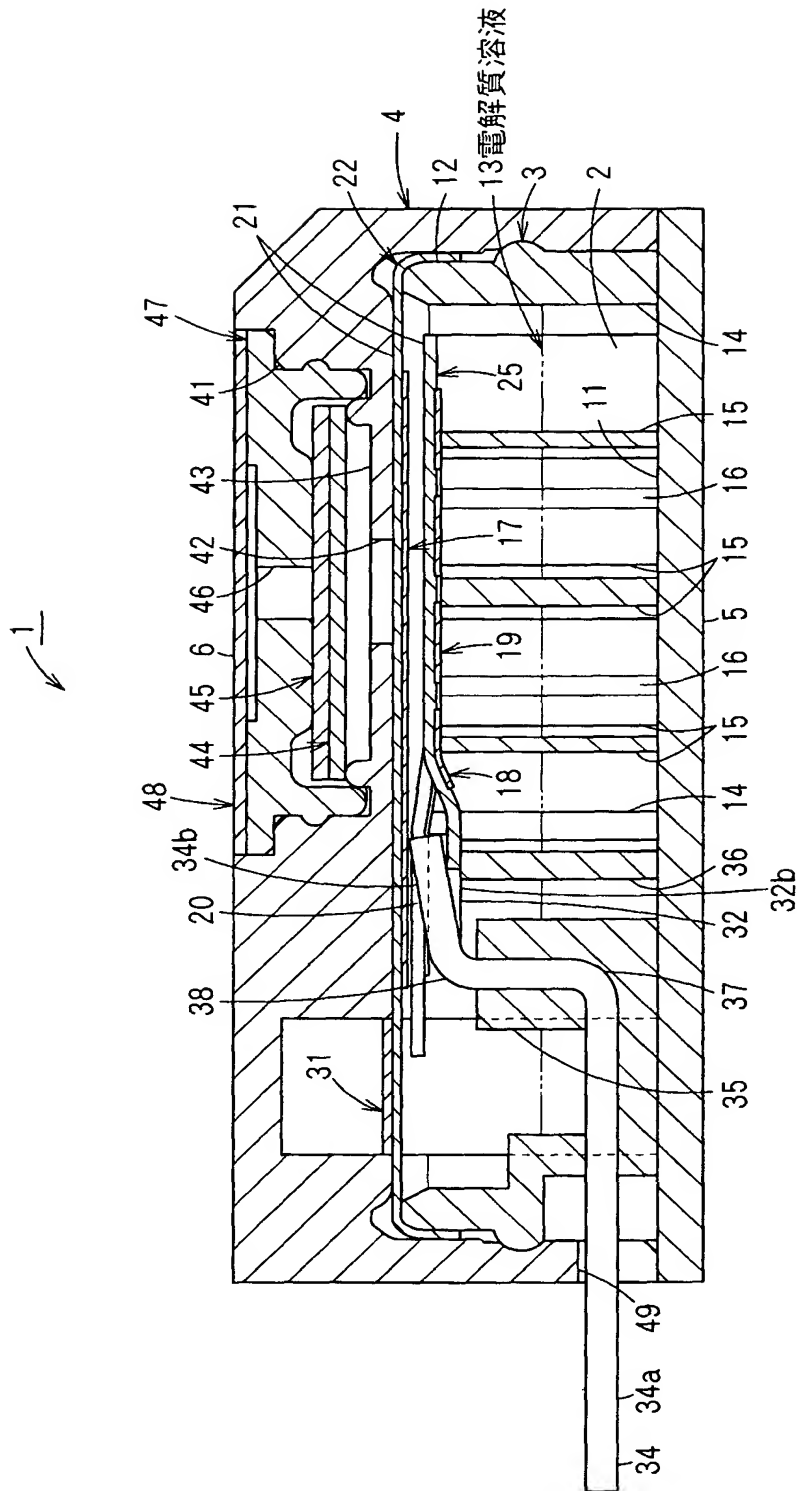
【図 1】



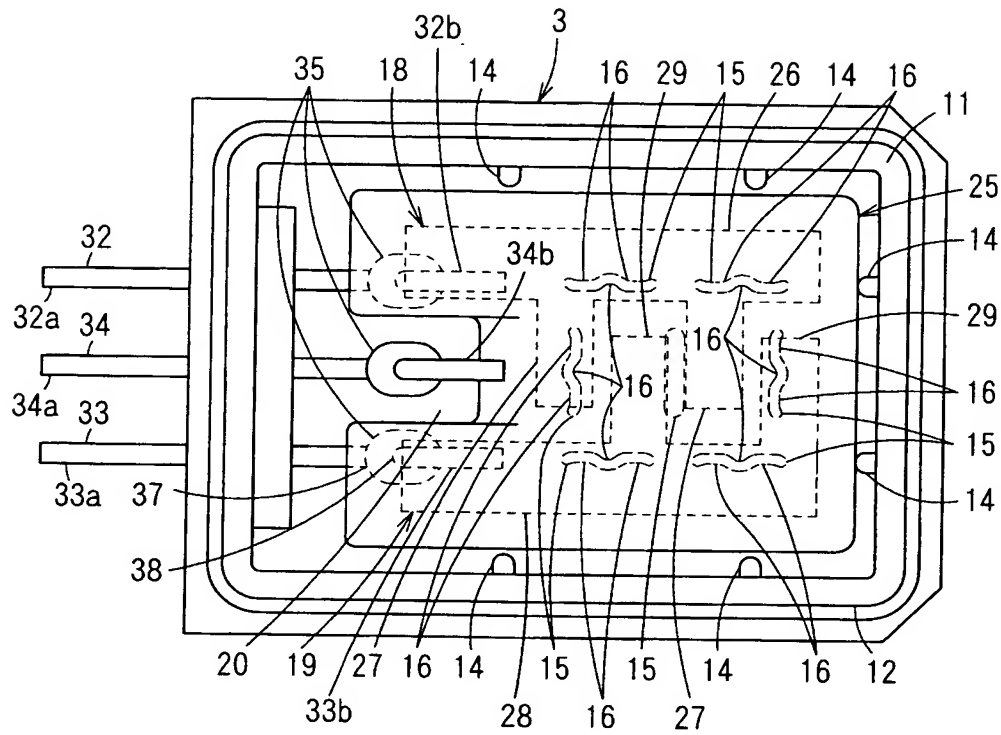
【図 2】



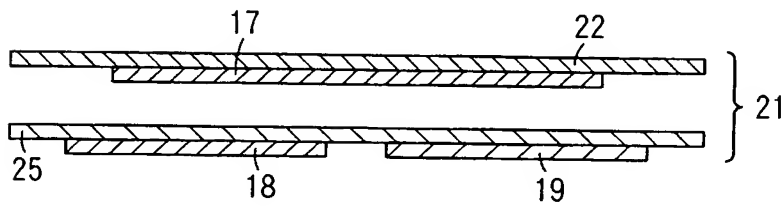
【図 3】



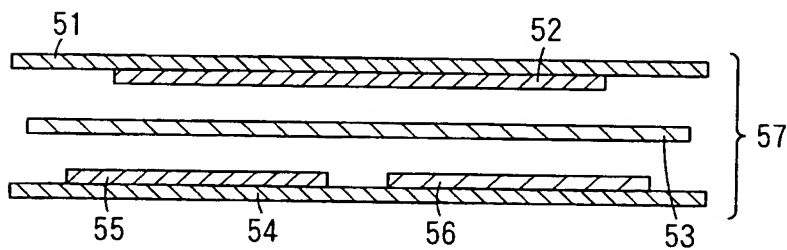
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数が削減でき、製造および小型化が容易な電気化学式センサを提供する。

【解決手段】 ケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内の電解質溶液を保持する電解質溶液保持体 25 の下面に参照電極 18 および対向電極 19 を印刷する。参照電極 18、対向電極 19 および電解質溶液保持体 25 が一体化して一部品になる。参照電極 18 および対向電極 19 を同時に電解質溶液保持体 25 に形成できる。部品点数が削減し、製造および小型化を容易にできる。検知電極 17 を基体 22 と電解質溶液保持体 25 とで挟み込むように配置する。参照電極 18 および対向電極 19 がケース 3 の電解質溶液貯留部 2 内の電解質溶液に臨むように電解質溶液保持体 25 をケース 3 内に配置する。セル 21 の部品点数が減少し、セル 21 をより薄型かつ小型にできる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 4 4 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 3 1 8 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都杉並区上荻 1 - 1 5 - 1 丸三ビル

氏 名

根本特殊化学株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 4 年 2 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都杉並区上荻 1 丁目 1 5 番 1 号 丸三ビル内

氏 名

根本特殊化学株式会社